



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **61287124 A**(43) Date of publication of application: **17.12.86**

(51) Int. Cl. **H01L 21/306**
G03F 7/00
H01L 21/30

(21) Application number: **60128922**(71) Applicant: **OKI ELECTRIC IND CO LTD**(22) Date of filing: **13.06.85**(72) Inventor: **SOGO KOHEI**

(54) **METHOD FOR PROCESSING CHEMICAL LIQUID
 FOR SUBSTRATE AND DEVICE THEREFOR**

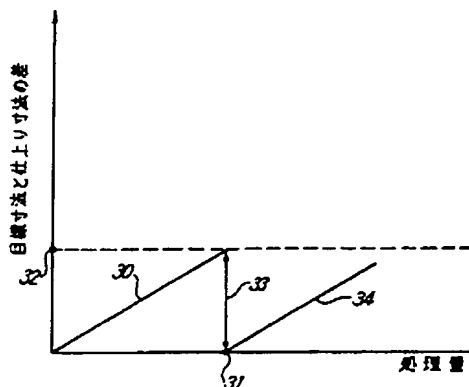
(57) Abstract:

PURPOSE: To eliminate the waste of time used for frequent replacement of the chemical liquid such as an etchant and the like as well as to prevent the lowering of working efficiency by a method wherein, after the frequency of uses of the chemical liquid reaches the prescribed value, a processing operation is performed by making allowance for the processing period using the chemical liquid in the extent of the period set in advance.

CONSTITUTION: When a plurality of the substrates to be processed is etched successively using the same etchant, the difference between the target dimensions and the finished dimensions goes up rectilinearly in proportion to the quantity processed as shown by the curved line 30 in the diagram. When the curved line 30 reaches the first allowable upper limit processing quantity 31, the difference between the target dimension and the finished dimension reaches the upper limit value 32. When the upper limit processing quantity 31 is attained, the correction time with which the difference 33 of the target measurement and the finished measurement at that time becomes zero is added to the initial processing period of time. If an etching process is applied to the substrate to be processed in the above-mentioned added period of time, the difference between the target measurement and the finished measurement started from

zero is increased proportionally in accordance with the quantity processed. Thus, if the processing period of time is increased at a fixed rate every time the upper limit processing quantity 31 is attained, the etchant can be used for a plurality of etching processes in excess of the service life.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio



this Page Blank (uspto)

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-287124

⑮ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)12月17日

H 01 L 21/306

J-8223-5F

G 03 F 7/00

7124-2H

H 01 L 21/30

P-7376-5F

審査請求 未請求 発明の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 基板の薬液加工方法および薬液加工装置

⑯ 特 願 昭60-128922

⑰ 出 願 昭60(1985)6月13日

⑱ 発 明 者 十 河 光 平

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

⑲ 出 願 人 沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

⑳ 代 理 人 弁理士 柿本 恭成

明 細 書

1. 発明の名称 基板の薬液加工方法および
薬液加工装置

2. 特許請求の範囲

1. 同一薬液を繰返し使用して、設定された加工時間の下で複数の異なる被加工基板を順次加工処理していく基板の薬液加工方法において、

加工した前記被加工基板の量を逐次計数し、その計数値が設定された基準値に達すると、設定された正または負の補正時間を前記加工時間に加算し、その加算された時間に基づき前記同一薬液を用いた加工処理を続行していくことを特徴とする基板の薬液加工方法。

2. 同一薬液を繰返し使用して、設定された加工時間の下で複数の異なる被加工基板を順次加工処理していく基板の薬液加工装置において、

前記加工時間を設定するタイマと、

前記被加工基板の加工量を逐次計数してそ

の計数値を求めるカウンタと、

前記同一薬液を用いた被加工基板の加工基準量を設定する基準量設定器と、

前記計数値と基準量とを比較し該計数値が基準量を超えたことを検出して検出信号を出力する比較器と、

前記同一薬液の使用回数に伴う変化状態に応じた正または負の補正時間を前記加工時間に加算した時間の下で、前記検出信号に基づき前記同一薬液を用いた加工処理の作動制御を行なう制御回路とを備えたことを特徴とする基板の薬液加工装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、同一の薬液を繰返し使用して基板を加工していく基板の薬液加工方法および薬液加工装置に関するものである。

(従来の技術)

一般に、半導体の製造工程、あるいは半導体製

特開昭61-287124(2)

作用マスク等の製造工程においては、各種の基板を工程に応じた種々の薬液で加工することが行なわれている。その加工方法は大きく分けると、次の2つに分類される。

第1の加工方法は、常に新しい薬液を新基板の加工に用いる方法である。

第2の加工方法は、同一の薬液を繰返し使用して複数の異なる基板を順次加工していく方法である。

従来、このような分野の技術としては、例えば第2図～第4図のようなものがあった。以下、その構成を図を用いて説明する。

第2図(1)～(5)は、従来の薬液加工方法の一構成例を示すもので、電子ビーム露光を用いた半導体製作用マスクの製造工程図である。

半導体製作用マスクを製造する場合、先ず、第2図(1)に示すように、ガラス基板1の上にクロム膜2が形成された原基板(ブランク)を準備し、そのクロム膜2の表面に電子線レジスト3を塗布し、必要に応じて加熱処理(プリベキ

ング)を行なう。次に、第2図(2)に示すように、所望のパターンに応じて電子線レジスト3に電子線4を照射する。その後、第2図(3)に示すように、現像液5を用いて電子線レジスト3を現像処理し、パターン化された電子線レジスト3Aを得る。

ここで、前記電子線レジスト3, 3Aの加工方法は、一般的に前記第1の加工方法で行なわれる。すなわち、薬液である現像液5は、電子線レジスト3を処理した後、排液され、次の被加工基板の現像処理には使用されない。

次に、第2図(3)の工程において、必要に応じて加熱処理(ポストベキング)や、エッジの残渣処理(デスカミング)を施した後、第2図(4)に示すように、パターン化された電子レジスト3Aをマスキング材とし、エッチング液6を用いてクロム膜2をエッチング処理し、パターン化されたクロム膜2Aを得る。

ここで、クロム膜2のエッチング処理は、一般的に前記第2の加工方法で行なわれる。すなわ

ち、薬液であるエッチング液6は、クロム膜2を処理した後、回収され、再び次の被加工基板のエッチング処理に使用される。その主な理由は、エッチング液6の寿命が比較的長いことや、エッチング液6が比較的高価であるためである。

その後、第2図(5)に示すように、前記第1の加工方法により、レジスト除去液7でパターン化された電子線レジスト3Aを除去し、所望のパターンを有するマスクを得る。

第3図は、前記第2の加工方法に用いられる従来の薬液加工装置の一構成例を示す図である。

この薬液加工装置では、容器10に満された薬液11が薬液供給装置12によってノズル13へ供給される。薬液供給装置12には、その作動時間を制御するタイマ14が接続され、該タイマ14で設定された時間だけ、薬液11がノズル13を經由して被加工基板15へ供給され、被加工基板15の加工処理が行なわれる。加工処理後のドレイン液16は容器10へ戻され、再び他の被加工基板の加工に用いられる。なお、前記第1の加工方法に用いられる薬液加工

装置では、ドレイン液16が容器10へ戻されず、装置外へ排出される。

第4図は、従来の第2の加工方法に用いられる薬液の加工能力を示す特性図である。

従来の第2の加工方法において、処理後の薬液を繰返して使用した場合、被加工基板の処理量とともに徐々に、薬液の加工能力が劣化していく。例えば、前記半導体製作用マスクにおけるエッチング工程(第2図(4)を参照)において、一定量のエッチング液6を準備し、エッチング液温、エッチング噴射圧力、エッチング液流量、エッチング時間等の一定条件下で、複数枚の被加工基板をエッチング処理すると、エッチング処理量の増大とともにエッチング液6が劣化し、エッチング速度が低下する。そのため、第2図(5)において、エッチング後のパターン化されたクロム膜2Aの寸法は、劣化前のエッチング液6を用いてエッチング処理した場合に得られるべき目標寸法に比べ、徐々に大きく仕上る。

すなわち、第4図に示すように、目標寸法と仕

特開昭61-287124(3)

上り寸法の差を示す曲線20は、エッチング処理量の増加に伴って直線的に上昇し、ある処理量21になると、許容される寸法差の上限値22に達し、それ以後はその上限値22を越えてしまう。

そこで、従来の薬液加工方法では、パターン化されたクロム膜2Aの寸法が許容寸法の上限を越えると、該エッチング液6の使用を中止し、新しいエッチング液と交換してエッチング処理を行っていた。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、上記構成の方法および装置では、エッチング液が劣化すると、それを直ちに廃棄して新しいエッチング液と交換していたため、高価なエッチング液を頻繁に交換しなければならず、無駄なばかりか、エッチング液交換に伴う作業能率の低下という問題点があった。

本発明は、前記従来技術が持っていた問題点として、エッチング液等の薬液の頻繁な交換に伴う無駄と作業能率の低下の点について解決した基板の薬液加工方法および薬液加工装置を提供する

において、加工した被加工基板の数を逐次計数し、その計数値が設定された基準値に達すると、設定された正または負の補正時間を前記加工時間に加算し、その加算された時間に基づき同一薬液を用いた加工処理を続行していくものである。

第2の発明は、同一薬液を繰返し使用する基板の薬液加工装置において、加工時間設定用のタイマと、被加工基板の加工数を計数してその計数値を求めるカウンタと、薬液の許容する上限使用数量である基準数量を設定する基準数量設定器と、前記計数値と基準数量とを比較しその前者が後者を越えたことを検出して検出信号を出力する比較器と、同一薬液の使用回数に伴う変化状態に応じた正または負の補正時間を前記加工時間に加算した時間の下で、前記検出信号に基づき同一薬液を用いた加工処理の作動制御を行なう制御回路とを設けたものである。

(作用)

第1の発明によれば、以上のように薬液加工方法を構成したので、被加工基板の加工数量が計数

ものである。

(問題点を解決するための手段)

本発明は前記問題点を解決するために、例えば、エッチング処理における仕上り寸法が、エッチング速度と加工処理時間との積に反比例するので、エッチング速度の低下に伴う目標寸法より大きく仕上がった寸法分に相当するだけ、加工時間長くすれば、仕上り寸法を第4図の上限値22内入ることが可能となる点に着目してなされたものである。換言すれば、薬液の加工能力の劣化が、被加工基板の処理量に対してほぼ直線的に変化するため、薬液の使用回数が一定の処理量に達した後は、薬液による加工時間を予め設定された時間だけ加減して加工処理を行なうようにしたものである。このような技術的思想に基づき、第1と第2の発明は、次のように構成されている。

第1の発明は、同一の薬液を繰返し使用して、設定された加工時間の下で複数の異なる被加工基板を順次加工処理していく基板の薬液加工方法に

され、その計数値が基準値に達すると、正または負の補正時間が前回の加工時間に加算され、その加算された時間に基づいて同一薬液の加工処理が続行されるので、薬液の実質的な寿命の引延しが行えるのである。

また、第2の発明によれば、比較器は、カウンタの計数値が基準数量設定器で設定された基準数量を超えたときに検出信号を出力し、その検出信号を入力した制御回路は、正または負の補正時間をタイマで設定された加工時間に加算し、その加算された時間を用いて同一薬液の加工処理を続行するように働く。これによって薬液の実質的な寿命の引延しが行えるのである。したがって、前記問題点を除去できるのである。

(実施例)

第1図は第1の発明の実施例に係る薬液加工方法を示す薬液の加工能力特性図である。なお、第1図において、横軸は半導体製作用マスクを製造する際のエッチング液の加工処理量、縦軸はエッチングの目標寸法と仕上り寸法との差をそれ

特開昭61-287124(4)

それぞれ表わしている。

まず、同一のエッチング液を用いて複数枚の被加工基板を順次エッチングしていくと、目標寸法と仕上り寸法との差が曲線30のように処理量に応じて直線的に上昇していく。曲線30が第1回目の許容しうる上限処理量31になると、目標寸法と仕上り寸法との差が上限値32に達する。そこで処理量を計数しておき、その計数値が上限処理量31に達した時、その時の目標寸法に対する仕上り寸法の差33が零となるような補正時間を当初の加工時間に加算し、その加算された加工時間で被加工基板をエッチング処理していけば、曲線34のように目標寸法と仕上り寸法との差が零から出発して処理量に応じて比例的に増加していく。このように、上限処理量31に達する毎に、加工時間を一定時間増加していけば、従来のエッチング液の寿命を超えて複数回、該エッチング液を被加工基板のエッチング処理に使用することが可能となり、これによってエッチング液の実質的な寿命を延すことができる。そのため、高価なエッチング液を長

く使用することができると共に、エッチング液交換の減少に伴う作業能率の向上が計れる。

第5図は第2の発明の実施例を示す薬液加工装置の構成ブロック図である。なお、第3図中の要素と同一の要素には同一の符号が付されている。

そしてこの薬液加工装置が第3図のものと異なる点は、薬液供給装置12の作動時間を制御する回路が従来のものと異なることである。すなわち、この回路は、第1の加工時間T1を設定する第1のタイマ40、第1図の寸法差33が零となるような補正時間 ΔT を加算した第2の加工時間T2を設定する第2のタイマ41、第1と第2のタイマ41,42の出力を切替える切替回路42、被加工基板の処理量を計数するカウンタ43、第1図の上限処理量31である基準値を設定する基準数量設定器44、及びカウンタ43の出力と基準数量設定器44の基準値とを比較してその前者が後者を越えた時に検出信号を出力して切替回路42を切替え制御する比較器45とで構成される。

次に、薬液加工装置の動作について説明する。

まず、上限処理量31を基準数量設定器44で設定し、エッチング処理を行なうが、カウンタ43の計数値が上限処理量よりも小さい間は、第1のタイマ40で設定された第1の加工時間T1だけエッチング処理が行なわれる。エッチング処理が第1の加工時間T1で行なわれると、目標寸法と仕上り寸法との差は、加工処理量の増加に伴ない、第1図の曲線30に従って大きくなる。

エッチング処理量が増加し、カウンタ43の計数値が、基準数量設定器44で設定された上限処理量31を超えると、比較器45からその検出信号が出力されて切替回路42に与えられる。すると、切替回路42は第1のタイマ40の出力を第2のタイマ41の出力に切替えてその出力を薬液供給装置12に与える。

ここで、第2のタイマ41には、第1図の寸法差33が零となるような第2の加工時間T2が設定されており、この第2の加工時間T2に従って薬液供給装置12を作動させる。そのため、加工処理量が上限値31を超える範囲では、第1図の曲線34に従っ

てエッチング処理が寸法誤差零から続行される。そのため、本実施例では、エッチング液の寿命を従来の2倍に引延すことが可能となる。

なお、前記基準数量設定器44は上限処理量31を設定し、第2のタイマ41は第2の加工時間T2を設定する場合について説明したが、基準数量設定器44で第2、第3等の上限処理量を設定し、それに対応して順次加工時間の設定値を長くした、第3、第4等のタイマを切替回路42に接続するか、あるいは第1のタイマ40のみによって順次加工時間をT1,T2,T3等というように長く設定していくことにより、加工能力に応じてエッチング液の再使用回数を増加していくことも可能である。

而して、上記第1図および第5図の実施例によれば、薬液の加工能力の劣化を、加工時間を順次長くしていくことにより補正するようにしたので、薬液の寿命を実質的に長くすることができ、これによって薬液の交換回数を減少して無駄を省くことができると共に、作業能率の向上が計れる。

特開昭61-287124(5)

なお、上記実施例の方法では、加工処理量の増加が仕上り寸法の増加になり、これを補正するために加工時間を順次長くしていくように構成したが、仕上り寸法の変化の他に、被加工基板における厚み量や、除去量等といった対象にも適用でき、しかも加工時間を長くする他に、加工方法によっては逆に加工時間を短くしていく場合にも適用できる。従って、この加工方法に応じてそれを実施する加工装置を、図示以外のものに種々変形しうることはいうまでもない。

ここで、加工時間を変化させる他に、薬液の温度や濃度等を変化させて該薬液の寿命をのばすことも考えられるが、加工時間に比べて制御が複雑となる。

(発明の効果)

以上詳細に説明したように、第1と第2の発明によれば、加工回数に伴う薬液の変化を、加工時間を変えることで補正するようにしたので、薬液の寿命を実質的に延ばすことが可能になり、これによって薬液交換に伴う無駄を省くと共に、

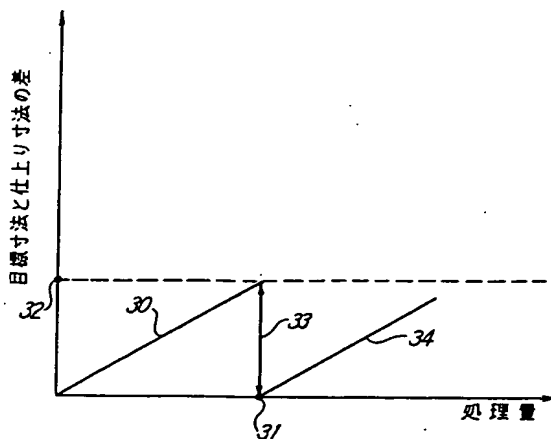
作業能率の向上が計れるという効果が期待できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は第1の発明の実施例を示す薬液処理能力の特性図、第2図(1)～(5)は従来の薬液加工方法を示す半導体製作用マスクの製造工程図、第3図は従来の薬液加工装置の構成ブロック図、第4図は第3図の薬液加工方法を示す薬液処理能力の特性図、第5図は第2の発明の実施例を示す薬液加工装置の構成ブロック図である。

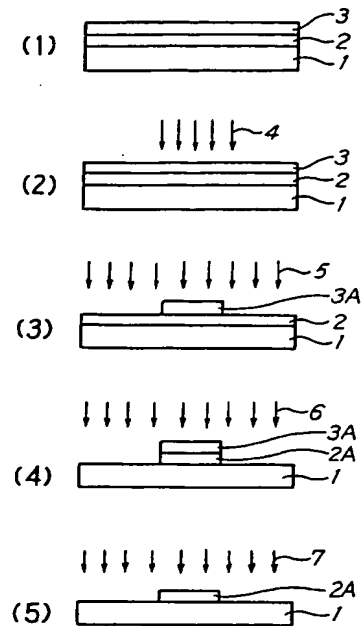
11……薬液、12……薬液供給装置、15……被加工基板、42……切換回路、41、42……タイマ、43……カウンタ、44……基準数量設定器、45……比較器。

出願人代理人 柿 本 恭 成



第1の発明の薬液加工方法を示す図

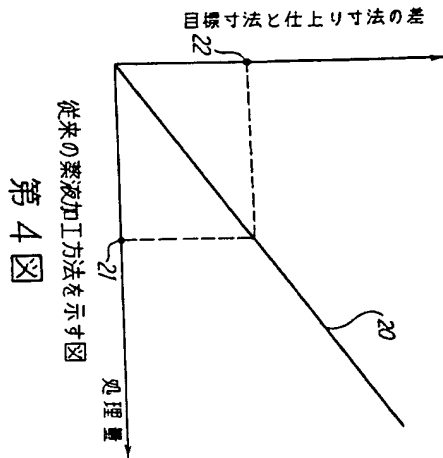
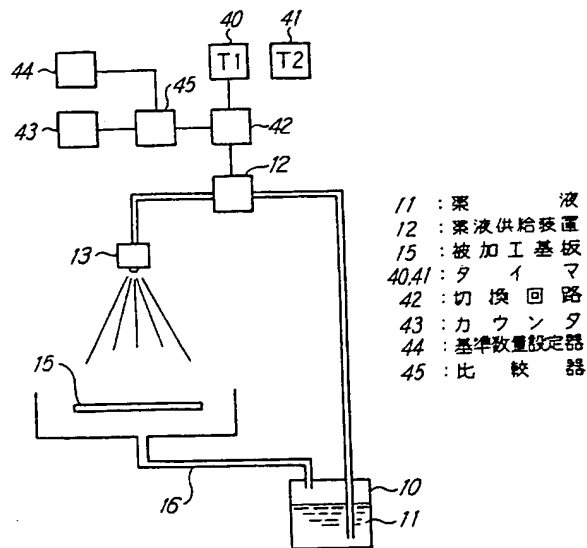
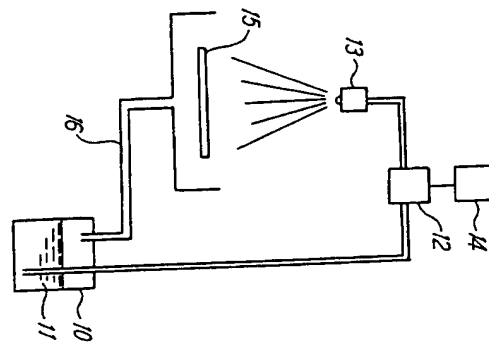
第1図



従来のマスク製造工程図

第2図

特開昭 61-287124 (6)

従来の薬液加工装置
第 3 図

第 2 の発明の薬液加工装置

第 5 図